

Conduite tubulaire flexible notamment pour exploitation pétrolière, à enroulement de PTFE.

La présente invention concerne une conduite tubulaire flexible de type non lié destinée notamment à l'industrie pétrolière offshore, par exemple au transport des hydrocarbures, et réalisée par des couches successives indépendantes constituées d'une part d'enroulements hélicoïdaux de bandes et ou de profilés divers, notamment métalliques, et d'autre part d'au moins une gaine réalisée en matériau polymère. Les différentes couches successives présentent une certaine liberté de se déplacer les unes par rapport aux autres, ce qui assure la bonne flexibilité de la conduite. Un type courant de telles conduites flexibles pétrolières comprend de l'intérieur vers l'extérieur : une carcasse interne constituée d'un enroulement hélicoïdal à pas court de profilé (généralement un feuillard métallique) en spires agrafées les unes sur les autres ; une gaine polymérique d'étanchéité interne, ou gaine de pression, s'appuyant sur la carcasse et pouvant ainsi subir des pressions externes sans risque d'écrasement ; un ensemble d'armures constitué par des enroulements hélicoïdaux de profilés et destinés à résister notamment à l'effort circonférentiel (« hoop stress » en anglais) et à la composante axiale de la pression interne, ainsi qu'à la charge axiale due au poids de la conduite suspendue ; et une gaine polymérique de protection externe. L'ensemble d'armures est le plus souvent scindé en deux sous-ensembles plus particulièrement dévolus à la reprise respective des efforts radiaux et axiaux, à savoir la voûte de pression et les armures de traction : la voûte de pression est disposée au-dessus de la gaine d'étanchéité interne et destinée à résister (à la pression externe mais) principalement à la pression interne développée par le fluide dans la gaine d'étanchéité, et elle comprend généralement un enroulement en hélice à pas court (c'est-à-dire avec un angle d'enroulement par rapport à l'axe de la conduite typiquement compris entre 75° et sensiblement 90°) d'un fil de forme agrafé ; les armures de traction sont généralement des fils non agrafés disposés hélicoïdalement à pas long (c'est-à-dire inférieur à 55°) en au moins deux nappes croisées, au-dessus de la voûte de pression. Dans certains cas, il est cependant possible d'avoir un ensemble d'armures constitué sans voûte de pression et seulement d'armures contrecroisées enroulées à 55°.

Une telle conduite, sous sa forme générale, est bien connue de l'homme du métier, notamment par les documents normatifs « Recommended practice for flexible pipe 17B » et « Specification for Unbonded Flexible Pipe 17J » de l'American Petroleum Institute.

5 Il est connu depuis longtemps d'utiliser dans une telle conduite des enroulements de bandes de grande longueur réalisées en divers polymères extrudables. Ces enroulements sont interposés entre diverses couches d'enroulements métalliques et/ou de gaines de la conduite dans une grande variété de fonctions techniques.

10 Il peut s'agir notamment de bandes de frottement ou anti-usure, prévues par le document API 17J mentionné plus haut, et illustrées par exemples dans les documents US 5 730 188 ou WO 01/33129, qui peuvent être placées sous, entre et/ou sur les différentes couches d'armures.

15 Il peut s'agir de bandes de confinement mécanique et de protection thermique et/ou chimique, notamment interposées entre la carcasse et la gaine d'étanchéité. En effet, la gaine d'étanchéité interne est couramment réalisée ou bien en polyamide, notamment en polyamide 11 (PA-11), tel que le RILSAN B®, ou bien en polyfluorure de vinylidène (PVDF). Dans le premier cas, la température d'utilisation est limitée car le PA-11 a une
20 susceptibilité à l'hydrolyse qui impose une température limite en présence d'eau, fonction de la durée de vie prévue pour la conduite et de sa conception, mais qui, dans certains cas, est d'environ 90°. Dans le second cas, le PVDF est limité en températures de service, d'environ 130°C voire 120°, pour d'autres raisons (évolution de la cristallinité et susceptibilité à la
25 propagation des fissures après vieillissement). Or des températures supérieures à 130°C sont rencontrées dans l'exploitation des hydrocarbures de gisement (« live crude » en anglais). C'est pourquoi on s'est orienté vers l'interposition d'une couche-barrière entre la carcasse et la gaine d'étanchéité interne.

30 Ainsi, les documents EP 0 749 546 et EP 0 817 935 font connaître une conduite flexible du type précité comportant de plus, entre la carcasse interne et la gaine d'étanchéité interne, une sous-couche en élastomère, cette sous-couche étant dans le mode de réalisation le plus général réalisée le plus souvent par extrusion. Il est cependant aussi prévu en variante des modes de
35 réalisation dans lesquels la sous-couche est formée par une bande en

élastomère enroulée hélicoïdalement le long des interstices ou déjoints de la carcasse interne et pénétrant plus ou moins profondément dans les interstices. Cette bande peut aussi être réalisée en élastomère relativement mou et être enroulée à bords jointifs pour couvrir toute la carcasse interne et s'enfoncer partiellement dans ses déjoints. L'épaisseur d'une telle couche interne supplémentaire est de l'ordre de 0,5 mm à 5 mm (de préférence 3 mm) alors que celle de la gaine polymérique est de 1 à 30 mm (de préférence 3 à 15 mm) pour un diamètre de la carcasse métallique compris entre 20 et 600 mm (de préférence entre 50 et 400 mm) et elle est prévue pour résister à des pressions internes supérieures à 100 bar, pouvant même atteindre ou dépasser 1000 bar, et d'autre part résister à des températures élevées dépassant 130 °C, voire 150 °C. Les documents précités ne détaillent pas les élastomères préférés pour la réalisation de ces bandes hélicoïdales, qui ne sont qu'un cas particulier de réalisation d'une sous-couche de la gaine d'étanchéité interne. D'une manière générale, les élastomères utilisés sont des élastomères proprement dits, normalement dans l'état vulcanisé ou réticulé, ou des thermoplastiques élastomères (TPE), choisis de sorte que certaines de leurs caractéristiques ne soient pas dégradées par la combinaison de l'action des divers composants présents dans le fluide transporté et de la température de ce fluide, au cours du vieillissement du matériau soumis à de telles conditions. Parmi les très nombreux élastomères cités, on note en particulier les élastomères thermoplastiques polyoléfiniques (TPO) et les élastomères fluorés. Il est aussi indiqué que des résultats intéressants sont obtenus avec les élastomères appartenant au groupe des silicones. Le document WO 02/090818 décrit une conduite flexible du même type avec une couche intermédiaire enroulée entre la carcasse et la gaine d'étanchéité interne. Les bandes d'enroulement peuvent former une couche de 5 à 10 mm d'épaisseur. Des exemples de matériaux utilisés sont notamment des polymères comportant 50% en volume de polyoléfines (TPO), comme dans les deux premiers documents cités, des polycétones, ou d'autre matières comme les PEX (polyéthylène réticulé), PVDF et polypropylène.

Selon le document WO 02/066878 au nom de la Demanderesse, divers constituants possibles pour la constitution d'un ruban sont donnés : le passage indique que les rubans doivent être réalisés dans des polyoléfines,

des polyamides (de préférence de type polyamide 11 RILSAN ®), des polymères fluorés (homo ou copolymères), modifiés ou non (polyfluorure de vinylidène « PVDF » ou polyfluoralkoxyl) ou élastomères hydrogéné-carbonés, fluorés ou silico-fluorés (thermoplastique élastomère ou thermoplastique uréthane). Il s'agit donc d'une liste très large de matériaux aux propriétés très diverses, mais qui visiblement ne sont pas adaptées au problème posé par la présente invention puisque les limitations de certains des matériaux recommandés dans ce document, tels que le RILSAN ® ou le PVDF, ont été déjà expliquées supra.

10 Quoique de nombreux matériaux aient ainsi été proposés, il reste qu'on n'a pas trouvé un matériau idéal conjuguant la possibilité d'un enroulement en bandes hélicoïdales et des qualités mécaniques et de barrière chimique et thermique efficaces.

Le but de l'invention est de proposer un tel matériau permettant la réalisation de conduites flexibles particulièrement performantes, même à hautes températures.

L'invention atteint son but grâce à une conduite tubulaire flexible notamment destinée au transport des hydrocarbures, réalisée par des couches successives indépendantes constituées d'une part d'enroulements hélicoïdaux de bandes et ou de profilés divers, et d'autre part d'au moins une gaine réalisée en matériau polymère, caractérisée en ce qu'au moins un enroulement est réalisé en bandes de polytétrafluoréthylène (PTFE).

Avantageusement, la conduite est du type connu comprenant de l'intérieur vers l'extérieur : une carcasse interne constituée d'un d'enroulement de profilé en spires agrafées les unes sur les autres ; une gaine d'étanchéité interne ; un ensemble d'armures constitué par des enroulements hélicoïdaux de profilés et une gaine polymérique de protection externe.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, ledit enroulement réalisé en bandes de PTFE constitue une couche intermédiaire disposée entre la carcasse et la gaine d'étanchéité interne.

Selon un autre mode de réalisation avantageux, ledit enroulement réalisé en bandes de PTFE constitue une couche intermédiaire disposée entre deux nappes d'armures de la conduite flexible.

35 Ces deux modes de réalisation peuvent naturellement se combiner.

Le choix du PTFE est très surprenant pour l'homme du métier car, si les qualités du PTFE sont reconnues depuis longtemps et rendent ce matériau désirable dans de nombreuses applications, sa mise en œuvre est spéciale et se fait par moulage par compression et frittage, mais non pas par
5 extrusion classique comme les polymères thermoplastiques auxquels a recours l'homme du métier habituellement dans les applications de conduites flexibles. En effet, le PTFE ne supporte pas le cisaillement qu'on rencontre dans les extrusions classiques de type vis/fourreau ou dans les
10 extrudeuses classiques pour élastomères, généralement appelées boudineuses. La seule extrusion possible du PTFE est celle se faisant sous forme de tube ou de profilé dans des dispositifs spéciaux, notamment des systèmes cylindre/piston/filière.

Dans des domaines étrangers à l'industrie pétrolière et à la fabrication des conduites flexibles notamment, on a déjà proposé des
15 rubanages de PTFE ; il s'agit essentiellement de l'industrie du câble électrique, comme connu par exemple par le document US 4791966. Une caractéristique de ces rubans de PTFE est d'une part d'être extrêmement minces, typiquement de l'ordre de 30 à 200 μm et d'autre part de ne pas nécessiter pour leur mise en œuvre, dans cette application, de grandes
20 longueur ni de raboutage en cas de casse dans la mesure où ceci est sans conséquence pour la qualité du produit fini. Il est clair que des épaisseurs aussi minces sont incompatibles avec la fabrication de conduites flexibles et écartent l'homme du métier de songer au PTFE pour cela.

Selon l'invention, il a été découvert qu'on peut néanmoins recourir
25 au PTFE pour réaliser des enroulements hélicoïdaux de conduite pétrolière (donc avec des diamètres relativement importants, supérieurs à 15 mm et de préférence à 50 mm et pouvant atteindre 600 mm et plus) et notamment l'enroulement intermédiaire entre la carcasse et la gaine d'étanchéité interne. Ceci est rendu possible en utilisant un PTFE en bandes relativement
30 épaisses, typiquement entre 0,5 et 5 mm d'épaisseur, produites en grande longueur.

Le PTFE en bandes de grandes longueurs est obtenu par transformation à partir de PTFE soumis à des étapes de moulage-compression, puis frittage, puis déroulage (« skiving » en anglais) et
35 découpe longitudinale (refendage) sous forme de bandes de largeur adaptée

au diamètre de l'enroulement souhaité et d'épaisseur de quelques millimètres. Les découpes sont ensuite « soudées » pour former des bandes de grande longueur.

Le PTFE utilisé est avantageusement un PTFE chimiquement
5 modifié pour améliorer encore ses caractéristiques mécaniques, et surtout sa soudabilité, ce qui facilite la fabrication des bandes de grande longueur. Il s'agit notamment de PTFE modifié avec un comonomère perfluoré généralement utilisé dans la fabrication de perfluoropolymères thermoplastiques comme par exemple les PFA (perfluoroalkoxy) et MFA
10 (perfluoromethoxy, copolymère de tétrafluoroéthylène et de perfluorométhyléther). Le comonomère est de préférence du PPVE (n-perfluoropropylène-vinyle-éther), typiquement la forme TFM® produit par la société Dynéon et notamment le grade 1600, avec environ 0,1% en poids de PPVE. Le faible taux de PPVE est suffisant pour permettre une mobilité
15 interchaîne, donc un frittage ; de ce fait, le jonctionnement par « soudure » est rendu possible. Le PTFE ainsi modifié TFM® présente une pseudo-soudabilité par frittage et permet donc d'obtenir les bandes de grande longueur par raboutage d'éléments de longueurs plus petites.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la
20 description suivante de deux exemples de réalisation. Il sera fait référence aux dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est une vue partielle en perspective d'un exemple de réalisation de conduite flexible conforme à l'invention, avec un enroulement intermédiaire de bandes de PTFE entre la carcasse et la gaine d'étanchéité
25 interne ;

La figure 2 est une vue partielle en perspective d'un autre exemple de réalisation de conduite flexible conforme à l'invention, avec un enroulement intermédiaire de bandes de PTFE entre deux couches d'armures.

La figure 1 représente la conduite flexible 10 à passage non lisse, connue sous le nom anglais de « rough bore », comprenant la carcasse
30 interne 1 en feuillard métallique ou en fil de forme, à spires agrafées enroulées à pas court, destinée à empêcher l'écrasement de la conduite sous pression externe ; la gaine polymérique 2 d'étanchéité interne ; un ensemble structurel d'armures ne comprenant pas de voûte de pression
35 mais seulement des couches d'armures de traction 4a, 4b ; et la gaine

polymérique de protection extérieure 5. Les nappes d'armures 4a, 4b sont enroulées en sens opposé avec un angle d'armage voisin de 55°, et les pressions interne et externe ainsi que les efforts de traction s'exercent ou sont retenus par ces nappes d'amures 4a, 4b ; la conduite flexible est dite
5 équilibrée.

Selon l'invention, il est prévu entre la carcasse 1 et la gaine d'étanchéité interne 2 une couche intermédiaire 11 obtenue par enroulement à pas court de bandes 12 de PTFE modifié. Une telle couche intermédiaire 11 protège efficacement la gaine polymérique 2 des agressions chimiques et
10 thermiques liées aux effluents transportés par la conduite flexible.

Ces bandes 12 de PTFE modifié présentent une largeur comprise entre 30 et 300 mm, de préférence entre 50 et 150 mm et une épaisseur comprise entre 0,5 et 5 mm, de préférence entre 1 et 2 mm. La multi-couche ainsi obtenue présente une épaisseur comprise entre 5 et 20 mm en fonction
15 de la configuration.

La figure 2 représente la conduite flexible 10 à passage non lisse, connue sous le nom anglais de « rough bore » et comprenant la carcasse interne 1 en feuillard métallique agrafé ; la gaine polymérique 2 d'étanchéité interne ; un ensemble structurel d'armures comprenant ici la
20 voûte de pression 3 et les couches d'armures de traction 4a, 4b ; la gaine polymérique de protection extérieure 5.

La voûte de pression 3 est réalisée par un enroulement hélicoïdal à pas court de fil de forme agrafé, par exemple en T, en Z ou en U. La voûte de pression 3 est destinée, à reprendre la composante radiale de la pression
25 interne des effluents dans la conduite flexible.

Les armures de traction sont constituées en deux nappes croisées superposées 4a, 4b réalisées chacune par enroulement hélicoïdal à pas long de fils d'armure. L'angle d'armage mesuré sur l'axe longitudinal est typiquement inférieur à 55° quand il y a une voûte de pression 3 comme
30 représenté en figure 2.

Conformément à l'invention, il est prévu entre les couches d'armures de traction 4a et 4b une couche intermédiaire 11 obtenue par enroulement à pas court de bandes 12 de PTFE modifié, cette couche étant par exemple destinée à réduire le frottement sous pression de contact existant entre les
35 nappes d'armure.

On peut prévoir cette couche intermédiaire entre les nappes d'armures contrecroisées elles-mêmes, comme représenté sur la figure 1, et/ou entre des paires de telles nappes contrecroisées.

Dans l'un et l'autre mode de réalisation des figures 1 et 2, la couche
5 intermédiaire 11 est déposée par une rubaneuse, comme connu en soi.

L'ensemble structural d'armures peut comprendre d'autres couches non représentées, telles que des couches de frettage par enroulement, ou des couches anti-usure, ou des gaines intermédiaires, ou d'autres couches d'armures de traction.

REVENDICATIONS

- 5
1. Conduite tubulaire flexible (10) notamment destinée au transport des hydrocarbures, réalisée par des couches successives indépendantes constituées d'une part d'enroulements hélicoïdaux (1, 3, 4a, 4b) de bandes et ou de profilés divers, et d'autre part d'au moins une gaine (2, 5) réalisée en matériau polymère, caractérisée en ce qu'au moins un enroulement (11) est réalisé en bandes (12) de polytétrafluoréthylène (PTFE).
10
 2. Conduite selon la revendications 1, caractérisée en ce que les bandes (12) sont réalisées en PTFE modifié avec un comonomère perfluoré.
15
 3. Conduite selon la revendications 2, caractérisée en ce que les bandes (12) sont réalisées en PTFE modifié avec du PPVE (n-perfluoropropylène-vinyle-éther).
20
 4. Conduite selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la conduite (10) comprend de l'intérieur vers l'extérieur : une carcasse interne (1) constituée d'un d'enroulement de profilé en spires agrafées les unes sur les autres ; une gaine d'étanchéité interne (2) ; un ensemble d'armures (3, 4a, 4b) constitué par des enroulements hélicoïdaux de profilés ; et une gaine polymérique de protection externe (5).
25
 5. Conduite selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'enroulement (11) réalisé en bandes (12) de polytétrafluoréthylène (PTFE) constitue une couche intermédiaire disposée entre la carcasse (1) et la gaine d'étanchéité interne (2).
30
 6. Conduite selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, caractérisée en ce que l'enroulement (11) réalisé en bandes (12) de
35

polytétrafluoréthylène (PTFE) constitue une couche intermédiaire disposée entre deux nappes d'armures (4a, 4b).

- 5 7. Conduite selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les bandes (12) de PTFE ont une épaisseur comprise entre 0,5 mm et 5 mm.
- 10 8. Conduite selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les bandes (12) sont des bandes de grande longueur obtenues par soudage d'éléments de longueur plus petite.

1 / 1

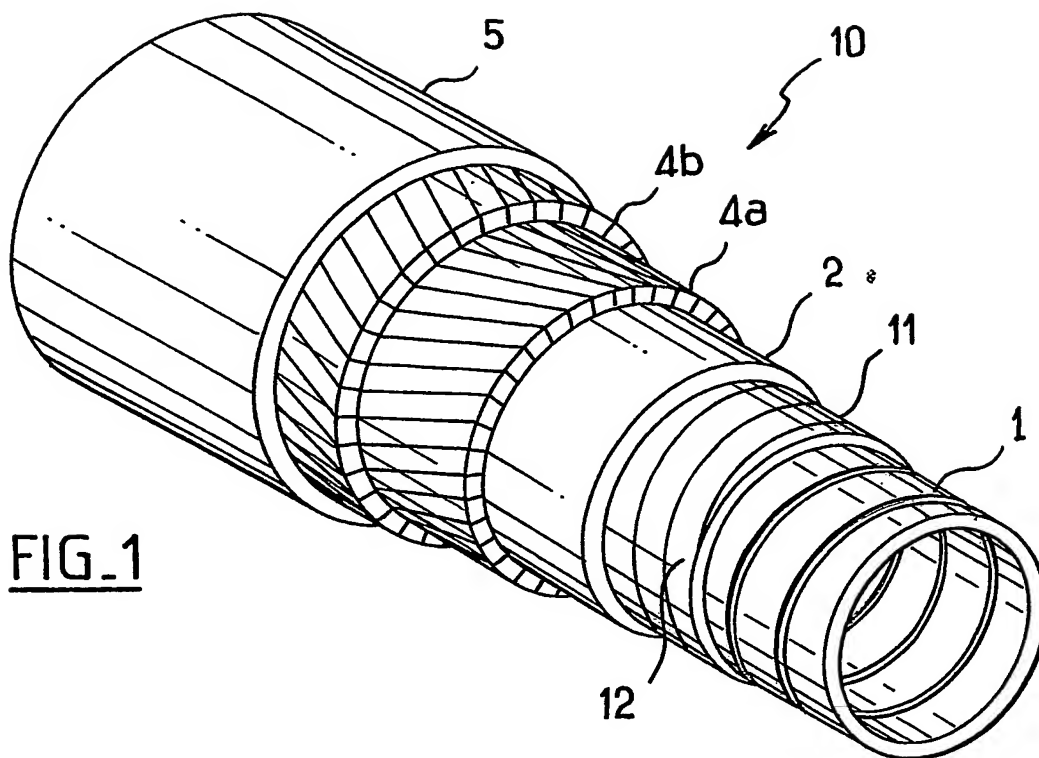


FIG. 1

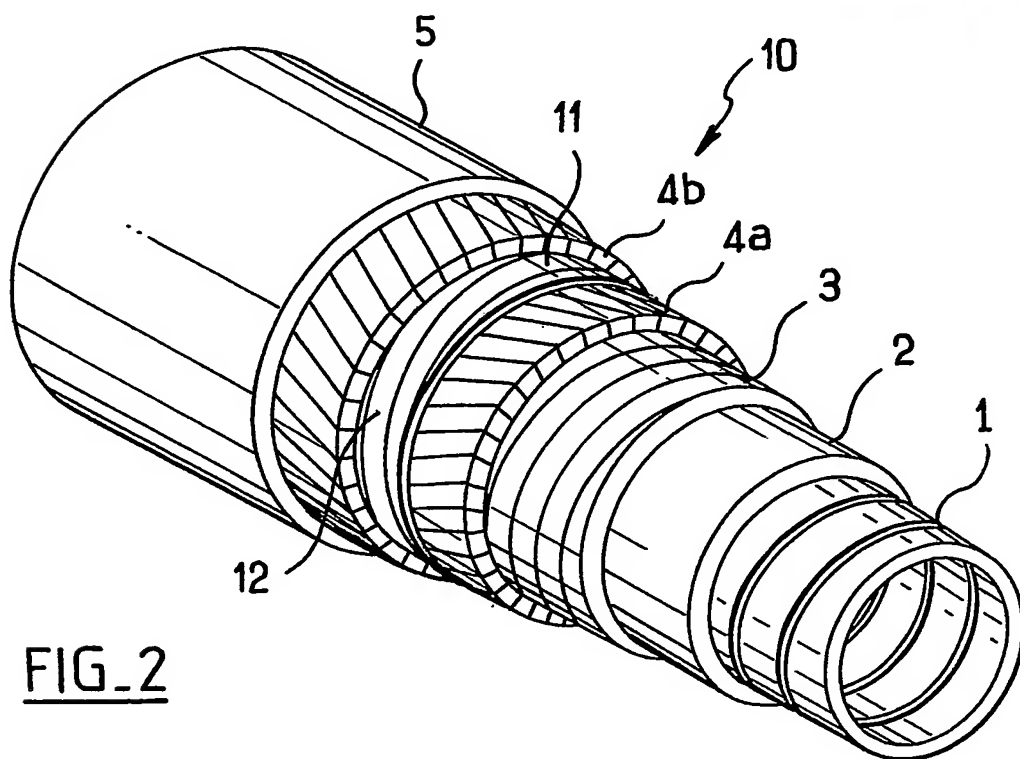


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/002612

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16L11/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/066878 A (ESPINASSE PHILIPPE FRANCOIS ;COFLEXIP (FR)) 29 August 2002 (2002-08-29) cited in the application page 5, lines 29-34; claims 1,4,7; figure 1	1,4-7
Y	page 6, line 30 - page 7, line 21	2,3
X	WO 02/090818 A (NKT FLEXIBLES I/S; GLEJBOEL, KRISTIAN; WEDEL-HEINEN, JAKOB) 14 November 2002 (2002-11-14) cited in the application claims 1-3,9,13; figures 1-3	1,4,5
Y	EP 0 817 935 A (COFLEXIP) 14 January 1998 (1998-01-14) cited in the application claims 1-6,19-23; figure 2	2,3
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 March 2005

Date of mailing of the international search report

14/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Maukonen, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/002612

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 4 791 966 A (EILENTROPP HEINZ) 20 December 1988 (1988-12-20) cited in the application column 2, line 56 - column 4, line 12</p>	1,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/002612

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02066878	A	29-08-2002	FR 2821144 A1 BR 0207291 A DK 1364147 T3 EP 1364147 A1 WO 02066878 A1 US 2004060610 A1	23-08-2002 01-06-2004 20-09-2004 26-11-2003 29-08-2002 01-04-2004
WO 02090818	A	14-11-2002	DK 200100704 A BR 0209395 A CA 2445441 A1 WO 02090818 A1 EP 1384026 A1 NO 20034817 A US 2004194838 A1	04-05-2001 06-07-2004 14-11-2002 14-11-2002 28-01-2004 28-10-2003 07-10-2004
EP 0817935	A	14-01-1998	FR 2732441 A1 AU 699139 B2 AU 5112696 A BR 9607768 A DE 69601421 D1 DK 817935 T3 EP 0817935 A1 NO 974174 A US 5934335 A AT 176033 T CA 2217401 A1 WO 9630687 A1	04-10-1996 26-11-1998 16-10-1996 07-07-1998 04-03-1999 13-09-1999 14-01-1998 22-10-1997 10-08-1999 15-02-1999 03-10-1996 03-10-1996
US 4791966	A	20-12-1988	DE 3214447 A1 AT 392170 B AT 35783 A BE 896359 A1 CA 1207398 A1 CH 658742 A5 DK 77883 A FI 830679 A ,B, FR 2525382 A1 GB 2118520 A ,B IE 54432 B1 IT 1164647 B JP 58188008 A NL 8205081 A ,B, NO 831376 A ,B, SE 8206811 A SU 1342433 A3	20-10-1983 11-02-1991 15-07-1990 01-08-1983 08-07-1986 28-11-1986 21-10-1983 21-10-1983 21-10-1983 02-11-1983 11-10-1989 15-04-1987 02-11-1983 16-11-1983 21-10-1983 21-10-1983 30-09-1987

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/002612

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F16L11/16

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 F16L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 02/066878 A (ESPINASSE PHILIPPE FRANCOIS ;COFLEXIP (FR)) 29 août 2002 (2002-08-29) cité dans la demande page 5, ligne 29-34; revendications 1,4,7; figure 1	1,4-7
Y	page 6, ligne 30 - page 7, ligne 21	2,3
X	WO 02/090818 A (NKT FLEXIBLES I/S; GLEJBOEL, KRISTIAN; WEDEL-HEINEN, JAKOB) 14 novembre 2002 (2002-11-14) cité dans la demande revendications 1-3,9,13; figures 1-3	1,4,5
Y	EP 0 817 935 A (COFLEXIP) 14 janvier 1998 (1998-01-14) cité dans la demande revendications 1-6,19-23; figure 2	2,3
	-/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 mars 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/03/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Maukonen, K

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. de Internationale No
PCT/FR2004/002612

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>US 4 791 966 A (EILENTROPP HEINZ) 20 décembre 1988 (1988-12-20) cité dans la demande colonne 2, ligne 56 - colonne 4, ligne 12 -----</p>	1,8

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs

aux familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR2004/002612

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 02066878	A	29-08-2002	FR 2821144 A1 BR 0207291 A DK 1364147 T3 EP 1364147 A1 WO 02066878 A1 US 2004060610 A1	23-08-2002 01-06-2004 20-09-2004 26-11-2003 29-08-2002 01-04-2004
WO 02090818	A	14-11-2002	DK 200100704 A BR 0209395 A CA 2445441 A1 WO 02090818 A1 EP 1384026 A1 NO 20034817 A US 2004194838 A1	04-05-2001 06-07-2004 14-11-2002 14-11-2002 28-01-2004 28-10-2003 07-10-2004
EP 0817935	A	14-01-1998	FR 2732441 A1 AU 699139 B2 AU 5112696 A BR 9607768 A DE 69601421 D1 DK 817935 T3 EP 0817935 A1 NO 974174 A US 5934335 A AT 176033 T CA 2217401 A1 WO 9630687 A1	04-10-1996 26-11-1998 16-10-1996 07-07-1998 04-03-1999 13-09-1999 14-01-1998 22-10-1997 10-08-1999 15-02-1999 03-10-1996 03-10-1996
US 4791966	A	20-12-1988	DE 3214447 A1 AT 392170 B AT 35783 A BE 896359 A1 CA 1207398 A1 CH 658742 A5 DK 77883 A FI 830679 A ,B, FR 2525382 A1 GB 2118520 A ,B IE 54432 B1 IT 1164647 B JP 58188008 A NL 8205081 A ,B, NO 831376 A ,B, SE 8206811 A SU 1342433 A3	20-10-1983 11-02-1991 15-07-1990 01-08-1983 08-07-1986 28-11-1986 21-10-1983 21-10-1983 21-10-1983 02-11-1983 11-10-1989 15-04-1987 02-11-1983 16-11-1983 21-10-1983 21-10-1983 30-09-1987